FUJI ELECTRIC

取扱説明書

電磁流量計検出器（サニタリ形）

形式：FMD2

富士電機株式会社

INF-TN1FMD2a

目　　　次

1. はじめに

このたびは当社の電磁流量計検出器『FMD2』をご採用いただき、誠にありがとうございます。

本計器は納入に先立ち、ご注文仕様に基づいて正確に調整されております。本計器の全機能を生かし、　効率よく、正しくご使用いただくために、ご使用前に本取扱説明書をよくお読みになり、機能・操作を　十分に理解され、取扱いに慣れていただきます。

(1) 本書に対するご注意

■本書は、最終ユーザまでお届けいただきますようお願いいたします。
■本書の内容は、将来予告なしに変更することがあります。
■本書の内容を無断で転載、複製することは禁止されています。
■本書は、本計器の市場性またはお客様の特定目的への適合などについて保証するものではありません。
■本書の内容に関しては万全を期していますが、万一ご不審の点や誤りなどお気づきのことがありましたら、当社各営業拠点またはご購入の代理店までご連絡ください。
■特別仕様につきましては記載されておりません。機能・性能上とくに支障がないと思われる仕様変更、構造変更、および使用　部品の変更につきましては、その都度の本書改訂が行われない場合がありますのでご了承ください。

(2) 安全性および改造に関するご注意

■人体および本計器または本計器を含むシステムの保護・安全のため、本計器を取扱う際は、本書の安全に関する指示事項に従ってください。なお、これらの指示事項に反する扱いをされた場合、当社は　安全性を保証しかねます。
■本製品および本書では、安全に関する次下のようなシンボルマークとシグナル用語を使用しています。



警告　**回避しないと、死亡または重傷を招く恐れがある危険な状況が生じることが予見される場合に使う表示です。本書ではそのような場合その危険を避けるための注意事項を記載しています。**

	**注意**	**回避しないと、軽傷を負うかまたは物的損害が発生する危険な状況が生じることが予見される場合に使う表示です。本書では取扱者の身体に危険が及ぶ恐れ、または計器を損傷する恐れがある場合、その危険を避けるための注意事項を記載しています。**

	**重要**	**計器を損傷したり、システムトラブルになる恐れがある場合に、注意すべき事柄を記載しています。**

	**注記**	**操作や機能を知るうえで、注意すべき事柄を記載しています。「注記」の代わりに「NOTE」と表記することもあります。**

(3) 納入後の保証について

■本計器の保証期間は、ご購入時に当社よりお出しした見積書に記載された期間とします。保証期間中に生じた故障は無償で修理いたします。

■故障についてのお客様からのご連絡は、ご購入の当社代理店または最寄りの当社営業拠点が承ります。

■もし計器が不適合になった場合には、本計器の形名・計器番号をご明示のうえ、不適合の内容お　よび経過などについて具体的にご連絡ください。略図やデータなどを添えていただければ幸いです。

■故障した本計器について、無償修理の適否は当社の調査結果によるものとします。

■次のような場合には、保証期間内でも無償修理の対象になりませんので、ご了承ください。

(a) お客様の不適当または不十分な保守による故障の場合。

(b) 設計・仕様条件を越えた取り扱い、使用、または保管による故障、または損傷。

(c) 当社が定めた設置場所基準に適合しない場所での使用、および設置場所の不適合な保守による故障。

(d) 当社もしくは当社が委嘱した者以外の改造または修理に起因する故障、または損傷。

(e) 納入後の移設が不適切であったための故障、または損傷。

(f) 火災・地震・風水害・落雷などの天災をはじめ、原因が本計器以外の事由による故障、または損傷。

本計器を安全にご使用いただくために

 警告	■電磁流量計は重量物です。うっかり落としたり、あるいは無理な力を使う等して人体を損傷することのないよう十分ご注意ください。 ■運搬には必ず運搬車を使い、取り扱いは2人以上の人で行ってください。 ■配線接続にあたって、供給側の電圧が本計器の定格電圧に合っていることを確認してから、電源コードを接続してください。また、接続の際は電源コードに電圧がかかっていないことを確認してください。 ■プロセス流体が人体に有害な物質の場合は、メンテナンスなどで本計器をラインから取外した後も慎重に取扱い、人体への流体付着、残留ガスの吸入などのないよう十分ご注意ください。

2. 取扱上の注意

本器は工場で充分な検査をして出荷されております。本器がお手許へ届きましたら，外観をチェックして，損傷のないことをご確認ください。

本項では取扱いに当って必要な注意事項を記載してありますので，まず本項をよく読んでください。本項記載以外の事項については，関係する項目をご参照ください。

お問い合せ事項が生じましたら，お買い求め先，あるいは最寄りの当社営業にご連絡ください。

2.1 形名と仕様の確認

検出器の端子箱に付いているデータプレートに形名および仕様が刻印されています。

3.1項の形名コード一覧と仕様を対応させて、ご注文の仕様どうりであることをご確認ください。

検出器のデータプレートに刻印されているメータファクタ(L、H)および口径を組合せ変換器(FMG)へ設定します。配管へ取り付けた後では、読み取りにくくなる場合もありますので、あらかじめメモを取っておくと便利です。

お問い合わせの際は、形名(TYPE)、計器番号(SER.NO.)をご連絡ください。

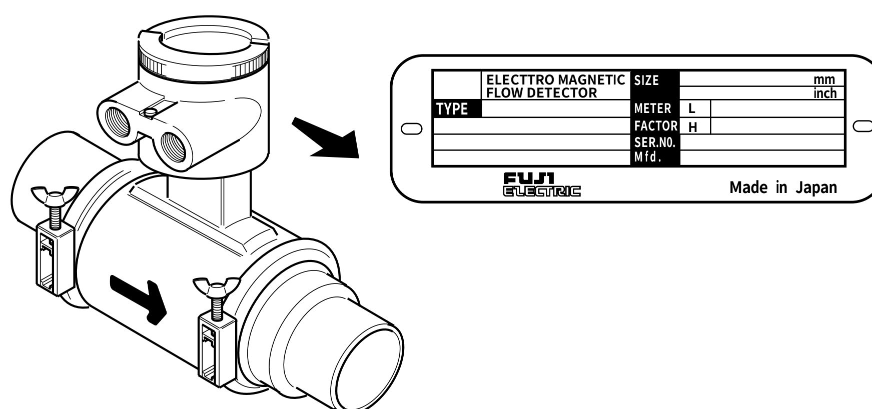


図2.1　データプレート

2.2 付属品の確認

本器がお手許へ届きましたら，下記付属品をご確認ください。

(1) 取扱説明書	1 冊
(2) IDF クランプ，ヘルール	1 組

2.3 保管についての注意事項

本器がお手許へ届いた後，長期間の保管をされる場合は，以下の項目にご注意ください。

(1) 本器は，なるべく当社から出荷したときの包装状態にして，保管してください。

(2) 保管場所は，下記の条件を満足する所を選定してください。

(a) 雨や水のかからない所。

(b) 振動や衝撃の少ない場所。

(c) 温度，湿度が次のような場所。
(できるだけ常温常湿 (25℃，65%程度) が望ましい。)

(d) 温　　度 :－30～60℃

(e) 湿　　度 : 5～80%RH (ただし，結露しないこと)

2.4 設置場所についての注意事項

本器を安定に長期にわたってご使用いただくため，下記の事項を考慮して設置場所を決めてください。

(1) 周囲温度

温度勾配や温度変動の大きい場所に設置することはできるだけ避けてください。輻射熱などを受けるときは,断熱措置を施したり，風通しがよくなるように設置してください。

(2) 雰囲気条件

腐蝕性雰囲気に設置することはできるだけ避けてください。腐蝕性雰囲気にて使用するときは，風通しがよくなるよう考慮するとともに，配線管内に雨水が入ったり，滞留したりしないように配慮をしてください。

3. 仕　　様

3.1 標準仕様

■構　　造

JIS C0920 防浸形

■口　　径

用　途	サニタリ形
測定管/ライニング	SUS管＋PFAライニング
口径(mm)	25, 40, 50, 80, 100

■塗　　装 ：

本体部分；無塗装(ステンレス地肌)
端子箱；
ポリウレタン耐食塗装:フロスティホワイト(マンセル2.5Y8.4/1.2相当)
端子箱カバー；
ポリウレタン耐食塗装:ディープシーモスグリーン
(マンセル0.6GY3.1/2.0相当)

■ 本 体 材 質

ハウジング　；ステンレス
測　定　管　；ステンレス
端子箱カバー；アルミニウム合金

■ 接液部材質

(1) 測定管/ライニ ング：
・SUS管＋フッ素樹脂PFAライニング

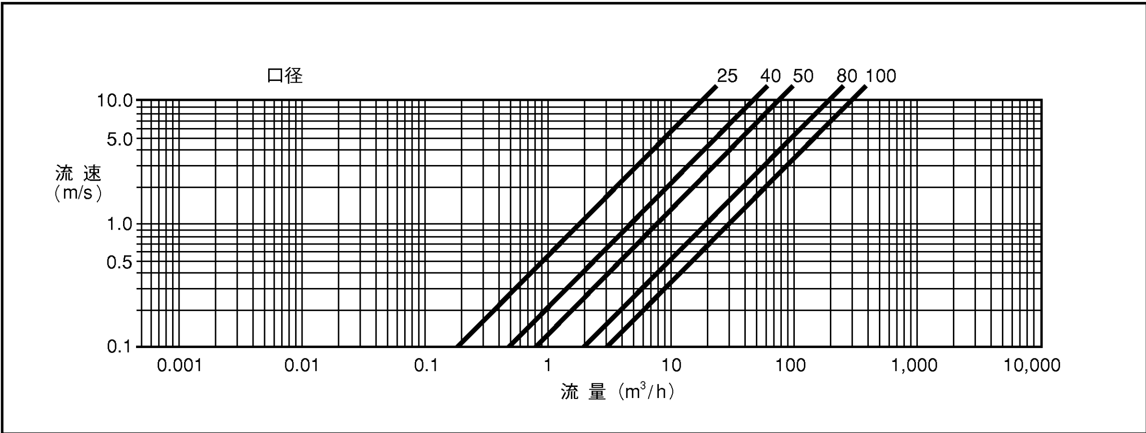
(2) 電　　極：
・SUS316L

(3) サニタリ用パッキン：
エチレンプロピレンゴムまたはシリコンゴム

(4) サニタリ用ヘルール材質：
SUS304

■電 極 構 造

内挿形



■配線接続口

・ JIS　G 1/2 (PF 1/2 めねじ)
・ ANSI　1/2　NPT めねじ
・ DIN　Pg13.5 めねじ

■接　　地

第 3 種接地 (100Ω以下)

■電　　源

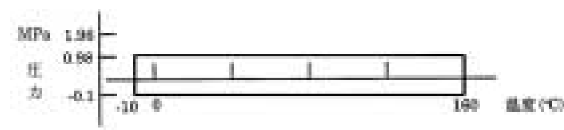
電磁流量計変換器から供給

■サイジングデータ

■測定スパン (スパン設定可能範囲) ：

口 径 mm	最小測定範囲		最大測定範囲	
	流速 (m/s)	流量 (m^3/h)	流速 (m/s)	流量 (m^3/h)
25	0〜0.1	0 〜 0.176	0〜10	0 〜 17.6
40	0〜0.1	0 〜 0.452	0〜10	0 〜 45.2
50	0〜0.1	0 〜 0.706	0〜10	0 〜 70.6
80	0〜0.1	0 〜 1.80	0〜10	0 〜 180
100	0〜0.1	0 〜 2.82	0〜10	0 〜 282

■液体温度，圧力



■精　　度：　(変換器と組合せて)

Vs：スパン設定値（m/s）

口径(mm)	スパン(m/s)	精　　度
25～100	0.1～0.3	0.075/Vs % of span
	0.3～1	0.25% of span（50% 指示未満）
		0.5% of rate（50% 指示以上）
	1～10	0.1% of span（20% 指示未満）
		0.5% of rate（20% 指示以上）

■消 費 電 力

28W 以内 (FMG変換器と組合せて)

■検出器，変換器距離



3.2　形名および仕様コード

サニタリ形

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10	11	12	13	内　容
F	M	D					1	-			Y	Y		
														構造
			2											**分離形**
														口径
				2										25mm
				4										40mm
				5										50mm
				8										80mm
				1										100mm
														ライニング材質
					P									**フッ素樹脂**FPA
														プロセス接続
						C								IDF**クランプ**
														電極材質
									W					SUS316L
														配線口
										J				G1/2**めねじ**
										A				1/2NPT**めねじ**
										D				Pg13.5**めねじ**
										M				M20×1**.5めねじ**
														付加仕様
													0	**なし**
													2	**水防グランド付**
													3	**ユニオン付水防水グランド付**
													1	**ステンレスタグプレート**
													8	**シリコンゴムパッキン（注1）**

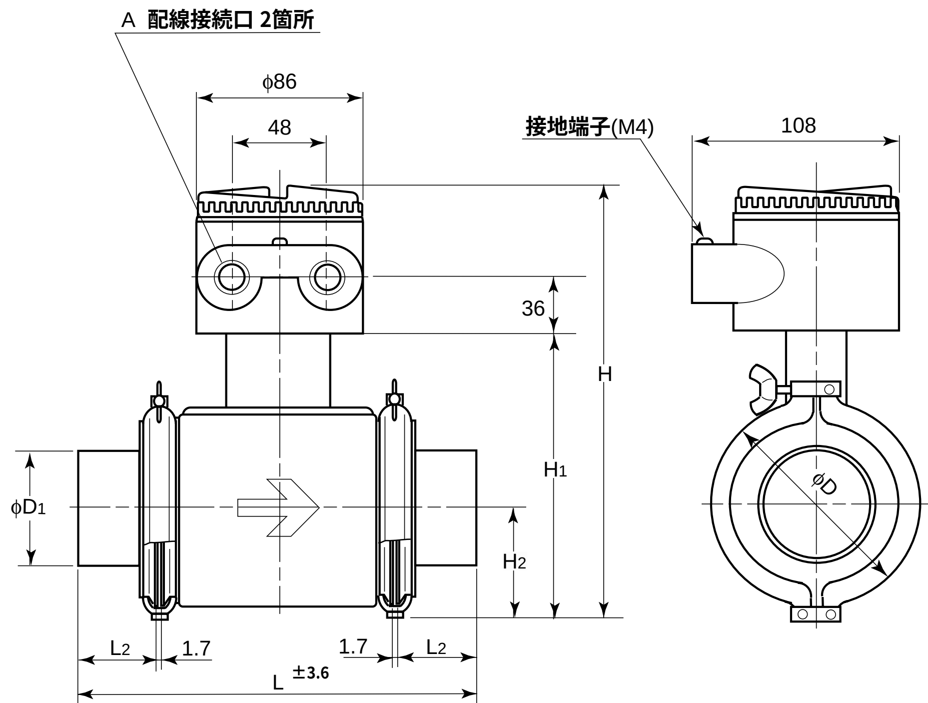
（注1）流体温度が120**℃を超える時に選択**

3.3　付加仕様

水防グランド	：電源および信号配線口に水防グランドが取付く。 配線口 1/2 NPT は不可。
ユニオン付水防グランド	：電源および信号配線口に水防グランドが取付く ただし,配線接続口をANSI,DINにした場合は選択不可。(配線口 G 1/2　のみに適用可能)
ステンレスタグプレート	：SUS304 のタグプレートをネジ止め。
シリコンゴムパッキン	：液体温度が120℃を越える時に選択。

3.4　外形寸法図

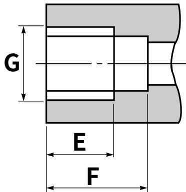
口径25mm～100mm（サニタリ形）



単位：mm

仕様	口　　径		25	40	50	80	100
	ライニング		P (PFA)				
面間寸法		L	176	186	206	246	272
ヘルール寸法		l2	42.8	41.3	44.3	44.3	44.3
管　外　径		D1	25.4	38.1	50.8	76.3	101.6
クランプ外径		D	74	89.5	103	131	171
最大高さ		H	210	232	245	286	329
高　　さ		H1	124	146	159	200	243
高　　さ		H2	49	61	67	81	110.5
質　　量 (kg)			3.5	4.6	6.0	9.9	15.4

A部詳細



G	E	F
G1/2	15	22
1/2NPT	–	22
Pg13.5	7.5	11.5

4. 設　　　　置

4.1 配管設計上の注意事項



注 意　以下に示す注意事項が守られない時、 計器を損傷する恐れや正しい流量測定ができない場合があります。本注意事項に従って正しい配管設計をして下さい。

（1） 取付場所について



注 意　周囲温度が-10～+60℃で直射日光があたらない場所を選んでください。

（2） ノイズの防止について



重 要　電磁流量計の近くに、モータ、変圧器その他電力源があると誘導障害を起こすことがありますので、これらに近接しないように注意してください。

（3）上流側直管部の長さについて

高精度流量測定を維持するために，電磁流量計の上流の配管条件についてはJIS B7554 "電磁流量計による流量測定方法" に述べられています。
当社では，上記を参考とし，かつ自社での配管条件テストのデータをもとに、図4.1.1に示す配管条件を推奨しています。

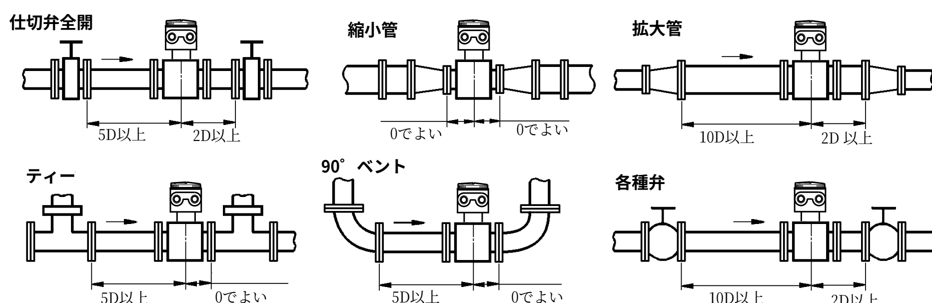


図4.1.1　必要直管長

1. 測定管内に磁界，起電力および流速分布を乱すものを挿入または設置しないでください。
2. 下流側は直管部がなくても差し支えありません。ただしバルブ等、上流側に対しても偏流を生じる場合は、2～3Dの直管長を取ってください。

(4) 液体の導電率変化について



重 要

液体の導電率が不均一になりやすい場所は避けてください。電磁流量計の上流側近くで薬液を注入すると導電率が不均一になりやすいため、流量指示に悪影響を与えることがあります。このようなときは、注入部を電磁流量計の下流側に設けることを推奨します。
やむをえず上流側で薬液注入を行うときは、液体が混じり合うために十分な直管長(約50D)を確保してください。

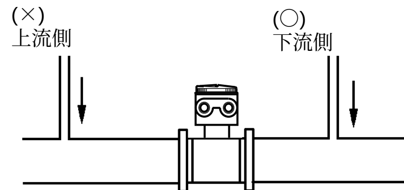


図4.1.2　薬液注入

(5) サービスエリアについて

サービスエリアが必要となりますので，必要な広さが確保できる場所を選定してください。

(6) 電磁流量計検出器の支持方法について



注 意

配管の振動・衝撃・伸縮の力が全て電磁流量計にかかることを防止するために、電磁流量計を単独で固定することを避け、まず配管を固定し，電磁流量計を配管で支持するようにしてください。

(7) 取付姿勢について

検出器は、垂直・水平、その他どのような角度でも取付られます。
検出器を水平あるいは傾斜取付する場合には、原則として電極は地面に対して水平になるようにし、常に電極と液体が接するようにすることが必要です。
垂直取付の場合、原則として下から上へ流す配管で取り付けてください。
垂直取付は、相分離しやすい液体、固形物が含まれており管内に沈殿するような液体の場合などに有効です。

・配管内は常に満水であること



注 意

測定管内が満水でないと、流量指示に悪影響を与える事や測定誤差の原因となりますので注意してください。

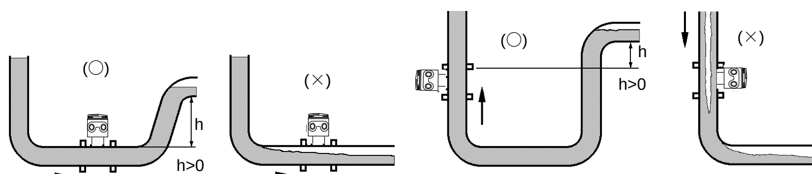


図4.1.3　取付姿勢

・気泡がたまらない配管であること



重 要　**測定管内に気泡が入ると流量指示に悪影響を与えることや測定誤差の原因となりますのでご注意ください。**

液体に気泡が含まれる場合は，測定管内に気泡が溜まらない配管にしてください。また，近くにバルブがある場合は，バルブにより管内の圧力が低下し，気泡が発生する場合もありますので，バルブの上流側に取りつけるようにしてください。

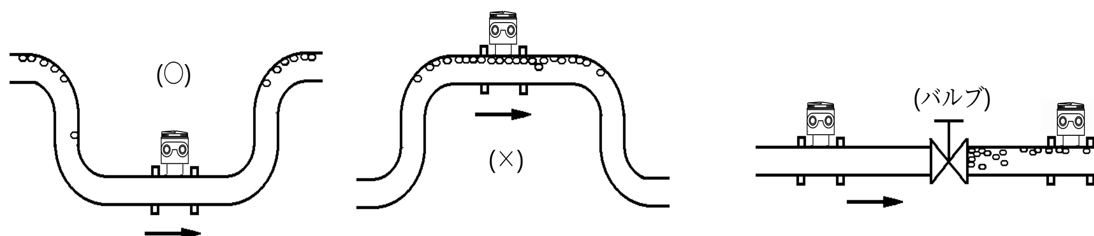


図4.1.4　取付姿勢

・取付角度について



重 要　**電極が地面に対して垂直位置にあると、上部に浮遊している気泡や、下側の沈殿物で電極が覆われ、測定不能となることがありますので注意してください。万が一の変換部への水の浸透をさけるため、変換部は必ず配管位置より上側になるように取り付けてください。**

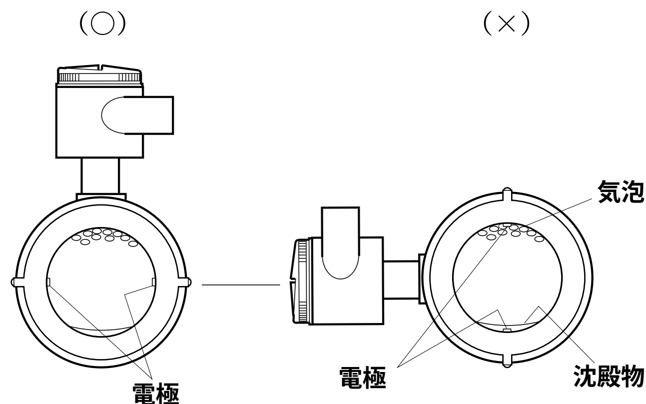


図4.1.5　電極位置

(8) 接地について



重 要　接地が不十分な場合、流量測定に悪影響を与える恐れがあります。
下記要領を参照し、確実な接地を行って下さい。

電流流量計の起電力は，微小なためノイズの影響を受けやすく，また，その基準電位は測定液体と同じです。そのため，検出器および変換増幅器の基準電位(端子の電位)も，測定液体の電位と同じくする必要があり，なおかつその電位を大地の電位と同一にします。図4.1.6のように必ず接地してください。

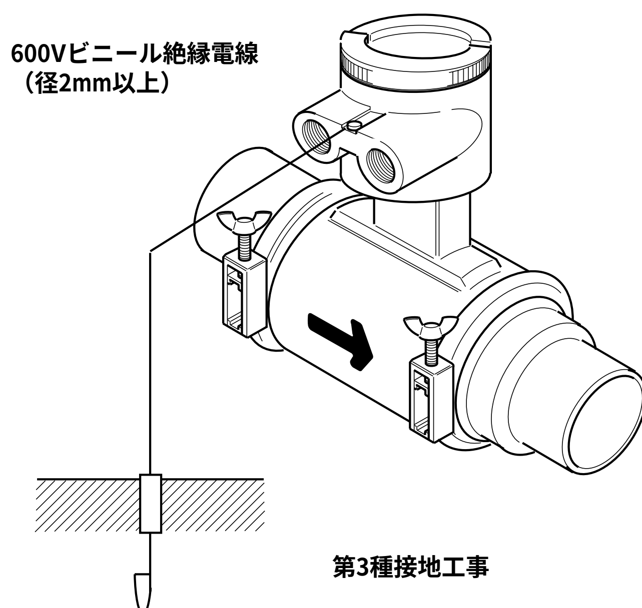


図4.1.6　　接　　地

4.2 検出器の取付け



警 告　電磁流量計は重量物です。取扱いの際にはうっかり落としたり、あるいは無理な力を使う等して人体を損傷することのないよう充分ご注意下さい。

4.2.1 一般的な注意事項

（1） 運搬についての注意

検出器は厳重に梱包されていますので，開梱の際，機器を損傷しないように注意してください。
また，設置場所への運搬中の事故による損傷を防ぐため、お納めしたときの梱包のままで、設置場所の近くまで運んでください。



注 意　検出器パイプ内に棒を入れてつり上げることは絶対に行わないでください。

（2） 衝撃についての注意



注 意　落したり過度の衝撃を加えたりしないようにしてください。特にライニングフレア面に衝撃を与えないよう十分ご注意ください。（ライニングが損傷し，使用不能になる場合があります）

（3） 端子箱カバーについて



注 意　端子箱を開けたままにしておくと絶縁劣化を起こすことがありますので，配線時まで開けないください。

（4） 電磁流量計を未使用状態で放置する場合の注意

 **注 意**	**電磁流量計を設置後，未使用状態のままで長期間放置することは望ましくありません。やむを得ず未使用状態のまま放置する場合には，次の処置をしてください。**

・機器の密閉状態確認：

端子箱カバーねじ，配線接続口等のシール性を確認してください。また、コンジット配管されている場合は，湿気や水がコンジットを通り検出器に侵入しないようにコンジットにドレン排水プラグを設けたり水防グランドを使用する等の配慮をしてください。

・定期点検の実施：

1年に1回以上，上記の項目および端子箱内の状態を点検してください。また、雨等で検出器内に浸水の恐れのある場合には，その都度点検してください。

4.2.2 隣接管チェック

(1) 配管に倒れや偏心があったり，あるいは面間寸法が許容値に入っていない場合には，検出器を取付ける前に必ず修正してください。

(2) 新しく設けた管路には、溶接くずや木片等の異物が入っていることがあります。検出器を取付ける前に、フラッシングにより異物を除去してください。ライニングの破損防止だけでなく、測定時、検出器パイプ内に異物が通過することにより発生する誤信号を防止することにもなります。

4.2.3　取付方法

(a) 相スリーブの配管への溶接

付属している相スリーブ（ヘルール）を配管へ溶接します。溶接の際は、開先加工、突き合わせの段差、溶接電流等に注意し、測定流体の滞留部やクランプ部の歪みなどがでないように溶接してください。

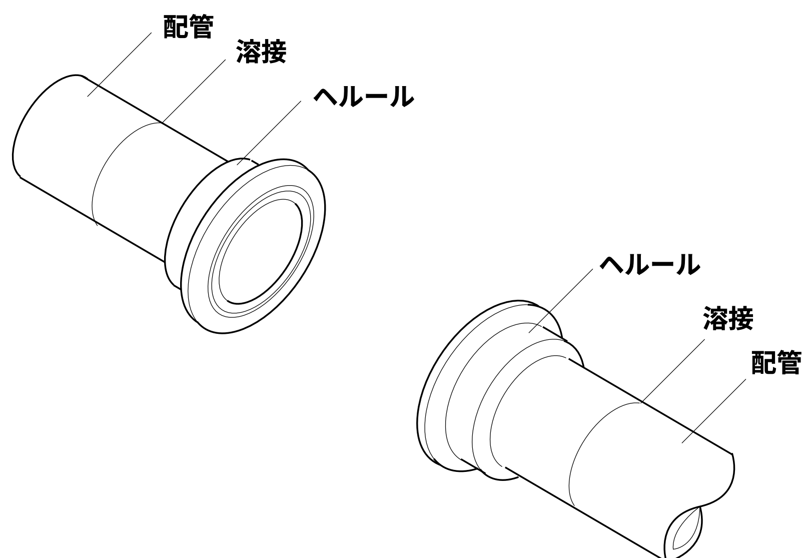


図4.2.1　ヘルールを配管へ溶接

(b) 専用パッキン取付

付属しているIDFクランプ用のパッキンを、検出器のミニフランジ面の溝に収まるよう取り付けてください。

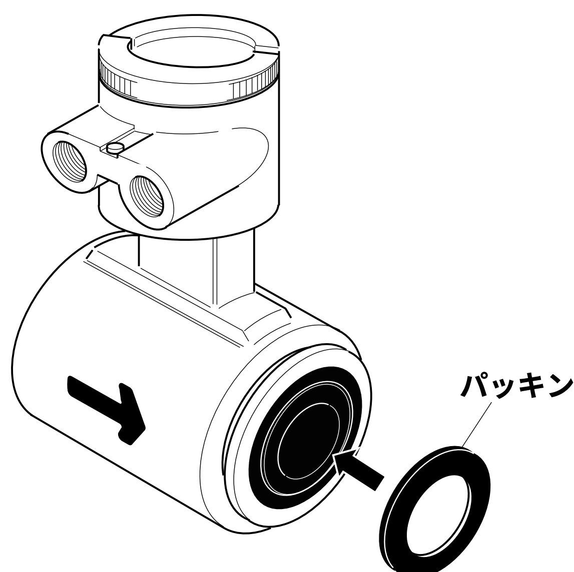


図4.2.2　パッキン取付

(C) 取付方向

被測定流体の流れ方向と検出器の流れ方向指示マークの向きを一致させ、相スリーブ間に検出器を挿入してください。

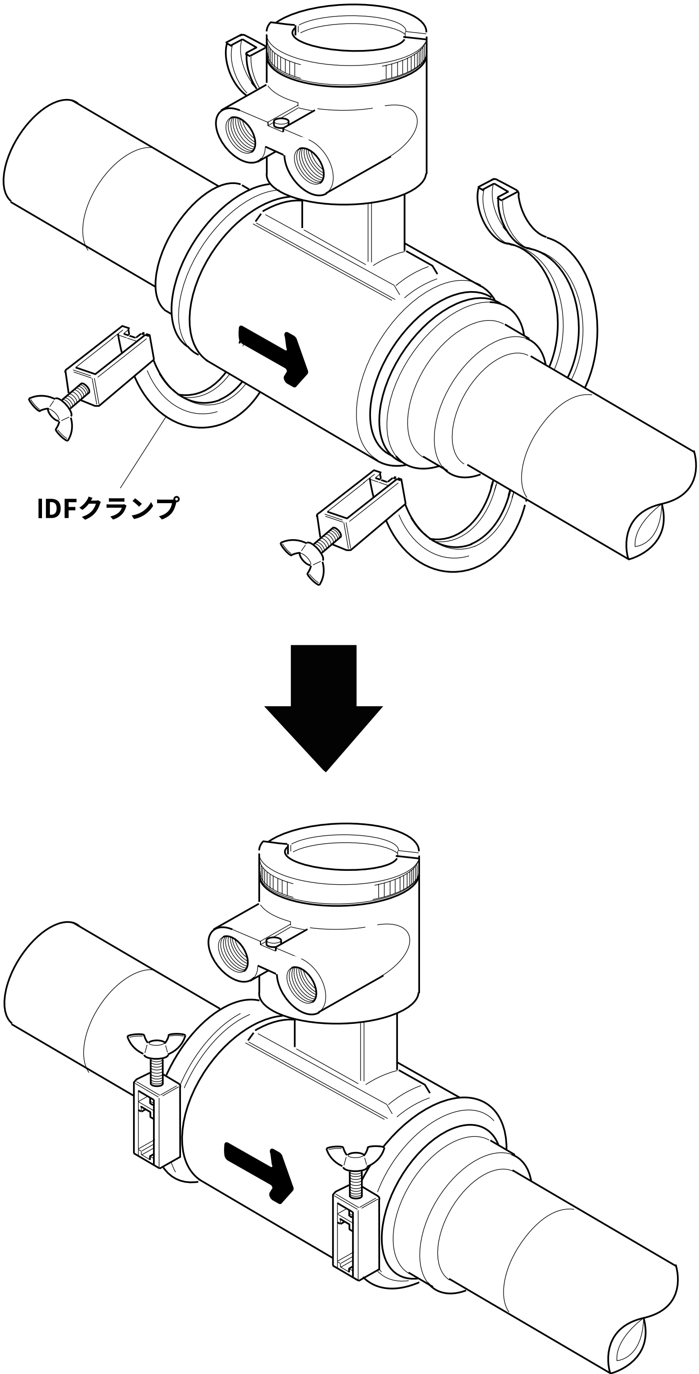


図4.2.3　IDFクランプによる取付

口径	25mm	40mm	50mm	80mm	100mm
適用配管呼び径	1S	1-1/2S	2S	3S	4S
適用クランプ	2S	2-1/2S	3S	4S	5-1/2S

4.3 配　　線

電磁流量検出器の配線は，変換器ー分離形の場合に必要となります (一体形は別途取扱説明書参照)。

ここでは，検出器側の結線についてのみ記述しますので，検出器ー変換器側の結線については，“ 変換器の取扱説明書 ” をご覧ください。



注 意

すべての配線が済みましたら、システムに電源を与える前に接続チェックをしてください。間違った配列や配線は計器の機能を損ない、損傷する恐れがありますのでご注意ください。

4.3.1 配線に当たっての注意事項

配線に際しては，下記の注意事項をお守りください。



注 意

■検出器の端子箱内などの絶縁を確保するのと,結露による障害を防止するため,雨天時に屋外でケーブル　の接続を行わないでください。

■検出器端子から変換器までのケーブルは, 不足のときでも継ぎ足しは行わず全体を交換しくてださい。

■出力信号用ケーブルは，15A 鉄製コンジットまたはフレキシブルチューブを使用して独立配線をしてく　ださい。

■15A コンジットまたはフレキシブルチューブの接続部は, シールテープなどを用いて水密を保ってください。

■検出器と変換器は,それぞれ個別に接地してください。 (第 3 種接地)

■端子箱配線口部分の配線は，締付けグランドを充分締込んで水密を保ってください。

■シールド相互間およびシールドとケースの接触を防止するため，各シールドにビニールチューブをかぶ　せるか，ビニールテープを巻きつけるなどしてください。

4.3.2 ケーブルの端末処理

ケーブルの端末処理は以下に示す要領で行ってください。特に皮覆を取り去った部分がパッキンシール部に及ばぬよう注意してください。

(1)専用信号ケーブル

(2 芯 2 重シールド耐熱ビニルシースケーブル，仕上がり外径　10.5mm)

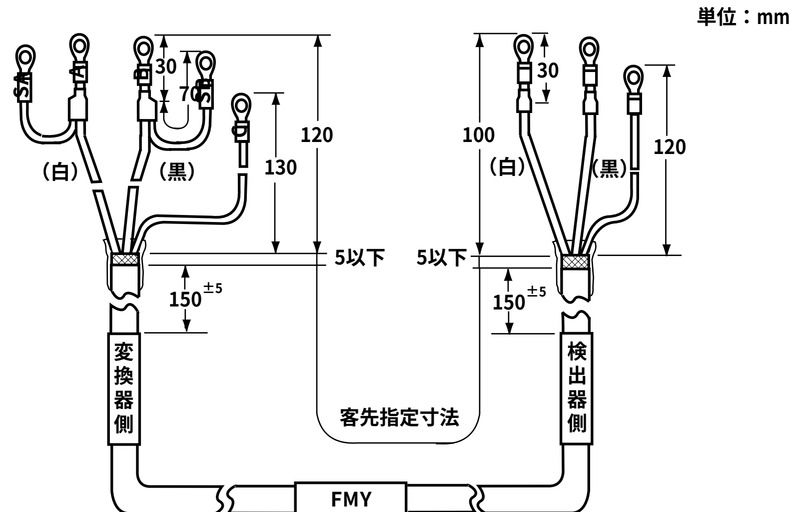


図4.3.1　専用信号ケーブル端末処理

(2)励磁用ケーブル(仕上がり外径　10.5，公称断面積　1.25～2mm^2　ビニルシースケー　ブル CVV　JIS C3401　相当品ビニルキャブタイヤケーブル CVV　JIS 3312)

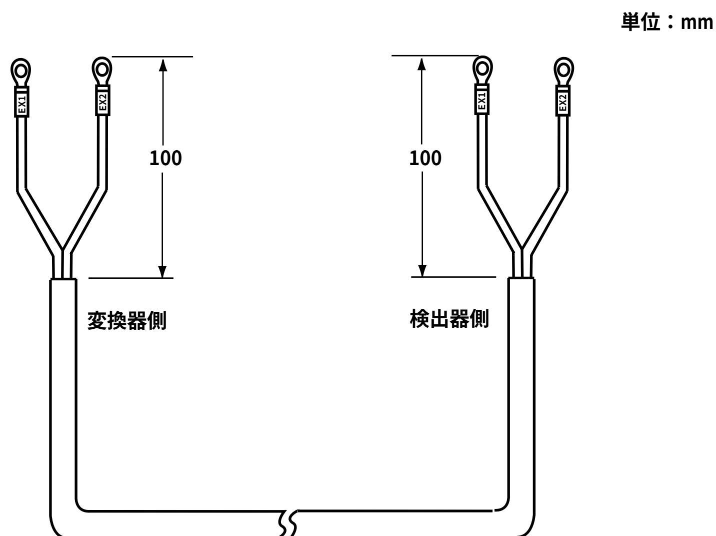
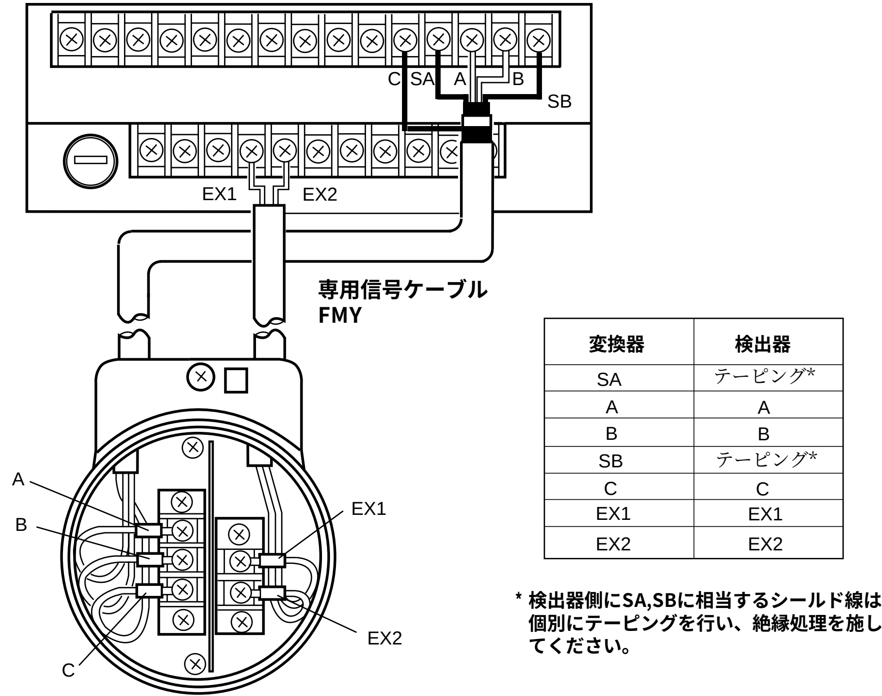


図4.3.2　励磁用ケーブル端末処理

4.3.3　検出器と FMG変換器の結線

結線例を以下に示します。



変換器	検出器
SA	テーピング*
A	A
B	B
SB	テーピング*
C	C
EX1	EX1
EX2	EX2

* 検出器側にSA,SBに相当するシールド線は個別にテーピングを行い、絶縁処理を施してください。

図4.3.3　端子対応表

4.3.4 配　線　口

配線口には，仕様によって配線金具を取付けてあります。本器は JIS C0920-1982「電気機械器具および配線材料の防水試験通則」で規定する耐水形の構造になっています。

(1) G 1/2 (PF 1/2 めねじ) 指定の場合

配線口はキャップで封をされていますので，これをはずしてから配線してください。この際，上記の JIS C0920-1982 の規格に合った配線口処理をしてください。

(2) 水防グランドを使用した配線


注 意

不測の浸水によるトラブルを避けるため，信号配線口には，水防グランドの使用を推奨します。付加仕様として図4.3.5 に示す 2 種類の水防グランドを用意しておりますので，必要に応じてご利用ください。

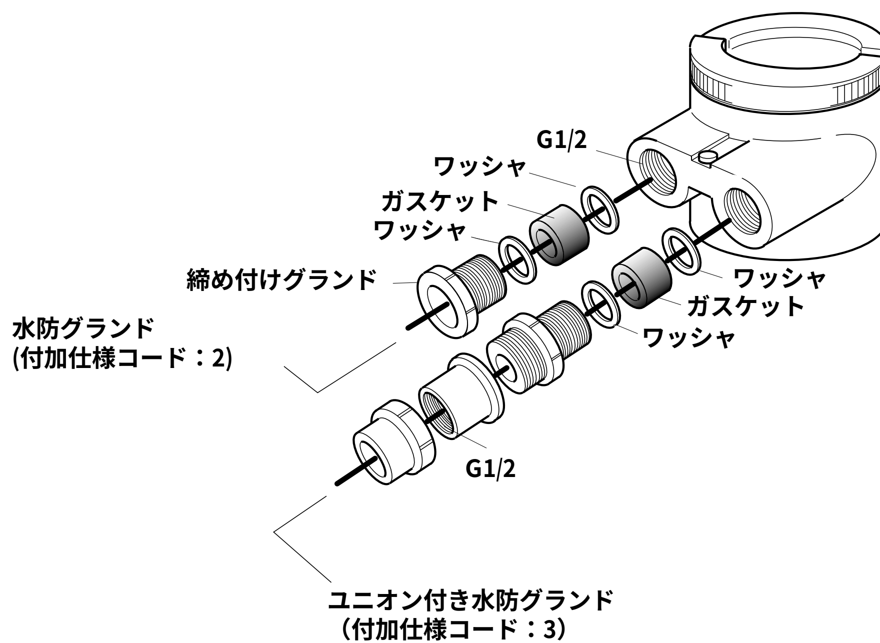


図4.3.4　水防グランド

5. 保　　　守

電磁流量検出器の機能 ・ 性能をフルに発揮させるためにも定期的な保守 ・ 点検をされますようお願いします。

5.1 定期点検項目

(1)　端子箱内の防湿性点検　：　1 回/年

(2)　配管接続部ねじ増締め　：　約 2 回/年

(3)　電極 ・ ライニングの点検

測定流体が付着しやすい場合、測定流体におけるライニングの摩耗がある場合など、必要に応じて点検周期を決めてください。

5.2 故障探索

コンパクト電磁流量計は“ 自己診断機能 ”をもっており, 異常発生の場合は変換器に表示されます。

検出異常は,　励磁電流値のチェックで検出しておりますので “COIL OPEN ” と表示されます。

(1)励磁コイルのチェック

端子箱内の端子番号“ EX1 ”,“ EX2 ”間をテスターで導通チェックしてください。導通がなければ, コイルの断線ですので検出器の交換または修理が必要です。コイル抵抗は約150Ω以下で設計されていますので、それ以上の抵抗の場合は異常と考えてサービス部門にご相談ください。

(2)絶縁抵抗のチェック

端子箱内の以下の端子間を測定し, 基準値以下の場合は, 弊社サービスに調査を申しつけください。絶縁の復旧が困難な場合、交換または修理が必要となります。

コイル絶縁（液体が満管状態でもチェック可能）

チェック端子	試験電圧	基準値
EX1端子～ C 端子間	500V DC（メガー等使用）	1MΩ以上

信号絶縁

管内の流体を抜き内部を乾燥させ、 内面に付着物がない事を確認してから実施してください。変換器側の結線も外してください。

チェック端子	試験電圧	基準値
A端子～ C 端子間 B端子～ C 端子間	500V DC（メガー等使用）	それぞれの端子間で100MΩ以上